

Voimien yhdistäminen

- voima vektorisuuri

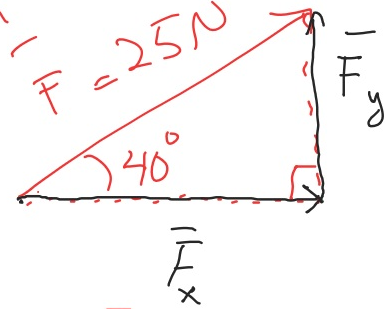
yhdistäminen:

- vektoreita liitetään toisiinsa, siten että ne muodostavat "peräkkäisen nuolikuvion"
- lopuksi ensimmäisen alkupisteestä piirretään
- viimeisen loppupisteeseen summavektori resultantti:



Vektorien komponentit

Esim



Vektori \vec{F} jaettuna x-akselin ja y-akselin suuntaisiin komponentteihin \vec{F}_x ja $\vec{F}_y \rightarrow \vec{F} = \vec{F}_x + \vec{F}_y$

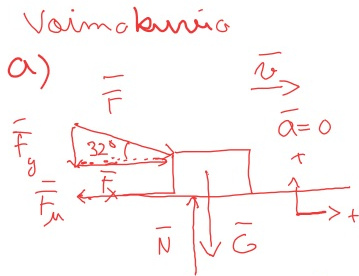
Vektoreiden itseisarvot (pituudet)

$$\cos 40^\circ = \frac{\vec{F}_x}{\vec{F}} \parallel \vec{F} \Leftrightarrow \vec{F}_x = \vec{F} \cos 40^\circ = 25\text{ N} \cdot \cos 40^\circ = 19,15\text{ N} \approx \underline{\underline{19\text{ N}}}$$

$$\sin 40^\circ = \frac{\vec{F}_y}{\vec{F}} \parallel \vec{F} \Leftrightarrow \vec{F}_y = \vec{F} \sin 40^\circ = 25\text{ N} \cdot \sin 40^\circ = 16,07\text{ N} \approx \underline{\underline{16\text{ N}}}$$

10-9. Suurta muuttolaatikkoa työnnetään 265 N:n voimalla vaakasuoralla alustalla suoraan eteenpäin vakionopeudella. Laatikoon kohdistuva voima muodostaa 32° :n kulman vaakatason kanssa. Ilmanvastus on merkityksetön.

- a) Piirrä voimakuvio, jossa jaat työntävän voiman x- ja y-akselin suuntaisiin komponentteihin.
 b) Laske työntävän voiman komponenttien suuruudet.
 c) Kuinka suuri on liikettä vastustava liukukitka?



$$\begin{aligned}
 \text{N)} \quad F_x &= F \cos 32^\circ = 265 \text{ N} \cdot \cos 32^\circ \\
 &\approx \underline{\underline{225 \text{ N}}} \\
 F_y &= 265 \text{ N} \cdot \sin 32^\circ \approx \underline{\underline{140 \text{ N}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X: N \parallel \\
 \sum \vec{F} &= m \vec{a} \\
 \vec{F}_x + \vec{F}_m &= m \vec{a} \quad (a=0) \\
 \vec{F}_x - \vec{F}_m &= 0 \\
 \vec{F}_x &= \vec{F}_m \\
 Y: \vec{F}_y + \vec{G} + \vec{N} &= m \vec{a} \\
 -\vec{F}_y - \vec{G} + \vec{N} &= 0 \\
 N &= G + F_y
 \end{aligned}$$